

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Masayuki HOSHINO, et al.

Application No.: New PCT Application

Filed: September 12, 2001

For: INTERMITTENT CALIBRATION APPARATUS

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2000/7322, filed January 17, 2000.

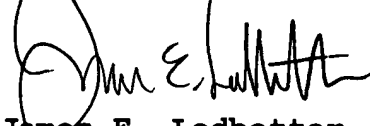
The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

Best Available Copy

This Page Blank (uspto)

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: September 12, 2001

JEL/spp

Attorney Docket No. L9289.01181

STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

This Page Blank (uspto)

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

12.01.01

REC'D 02 MAR 2001

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 1月17日

出願番号

Application Number:

特願2000-007322

出願人

Applicant(s):

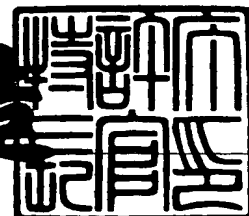
松下電器産業株式会社

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3007293

【書類名】 特許願

【整理番号】 2906415069

【提出日】 平成12年 1月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 3/26

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 星野 正幸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 宮 和行

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 平松 勝彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 間欠型キャリブレーション装置
【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャリブレーション用信号を信号固有の拡散符号を用いて拡散する拡散手段と、拡散されたキャリブレーション用信号を単位フレーム毎に所定時間だけ送信する送信手段と、を具備することを特徴とするキャリブレーション用信号送信機。

【請求項2】 請求項1に記載のキャリブレーション用信号送信機により送信されたキャリブレーション用信号および信号固有の拡散符号により拡散された通信用信号が同一周波数帯域に多重された信号を受信する受信手段と、前記拡散符号を用いた逆拡散処理により、受信された信号から前記通信用信号および前記キャリブレーション用信号を抽出する抽出手段と、抽出された通信用信号を用いた通信と並行して、抽出されたキャリブレーション用信号を用いたキャリブレーション処理を実行可能なキャリブレーション手段と、前記キャリブレーション処理の結果を用いて、抽出された通信用信号に対して復調処理を行う復調手段と、を具備することを特徴とする間欠型キャリブレーション装置。

【請求項3】 信号固有の拡散符号により拡散されて送信された通信用信号および信号固有の拡散符号により拡散されて単位フレーム毎に所定時間だけ送信されたキャリブレーション用信号が同一周波数帯域に多重された信号を受信する受信手段と、前記拡散符号を用いた逆拡散処理により、受信された信号から前記通信用信号および前記キャリブレーション用信号を抽出する抽出手段と、抽出された通信用信号を用いた通信と並行して、抽出されたキャリブレーション用信号を用いたキャリブレーション処理を実行可能なキャリブレーション手段と、前記キャリブレーション処理の結果を用いて、抽出された通信用信号に対して復調処理を行う復調手段と、を具備することを特徴とする間欠型キャリブレーション装置。

【請求項4】 前記通信用信号は、送信される前にインタリーブ処理がなされ、かつ、前記復調手段は、前記復調処理により得られた復調信号に対して、前記インタリーブ処理に対応したデインタリーブ処理を行うことを特徴とする請求

項 2 または請求項 3 に記載の間欠型キャリブレーション装置。

【請求項 5】 請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載の間欠型キャリブレーション装置を備えたことを特徴とする基地局装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする通信端末装置。

【請求項 7】 信号固有の拡散符号により拡散されたキャリブレーション用信号を単位フレーム毎に所定時間だけ送信する送信工程と、送信されたキャリブレーション用信号および信号固有の拡散符号により拡散された通信用信号が同一周波数帯域に多重された信号を受信する受信工程と、前記拡散符号を用いた逆拡散処理により、受信された信号から前記通信用信号および前記キャリブレーション用信号を抽出する抽出工程と、抽出された通信用信号を用いた通信と並行して、抽出されたキャリブレーション用信号を用いたキャリブレーション処理を実行可能なキャリブレーション工程と、前記キャリブレーション処理の結果を用いて、抽出された通信用信号に対して復調処理を行う復調工程と、を具備することを特徴とするキャリブレーション方法

【請求項 8】 前記通信用信号は、送信される前にインタリーブ処理がなされ、かつ、前記復調工程は、前記復調処理により得られた復調信号に対して、前記インタリーブ処理に対応したデインタリーブ処理を行うデインタリーブ工程を具備することを特徴とする請求項 7 に記載のキャリブレーション方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CDMA方式の移動体無線通信システムにおける通信装置に関し、特に、キャリブレーションを行う通信装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、移動体無線通信システムにおいては、アレイアンテナを備えた通信装置が用いられることがある。このアレイアンテナを備えた通信装置は、複数のアンテナを空間的に分散して配置し、上記各アンテナにより受信された情報をもとに

受信信号における指向性を制御する装置である。以下、従来のアレイアンテナを備えた通信装置について、この通信装置が基地局装置に搭載された場合を例にとり、図6を参照して説明する。

【0003】

図6は、従来のアレイアンテナを備えた通信装置を備えた基地局装置の構成、および、この基地局装置および移動局装置を含む無線通信システムの様子を示す図である。なお、図6においては、上記基地局装置に一例として2本のアンテナが配置された場合について示されている。

【0004】

基地局装置10と移動局装置20との間における無線通信は、以下に述べる手順に従って行われる。まず、移動局装置20が送信した信号は、受信アンテナ11および受信アンテナ12を介して、基地局装置10により受信される。

【0005】

基地局装置10において、受信アンテナ11および受信アンテナ12により受信された信号は、それぞれRF部13およびRF部14により、周波数変換等の所定の処理がなされる。RF部13およびRF部14により上記所定の処理がなされた信号は、それぞれA/D変換・逆拡散部15およびA/D変換・逆拡散部16により、A/D変換処理および逆拡散処理がなされた後、アレイ合成・信号処理部17に出力される。

【0006】

~~A/D変換・逆拡散部15およびA/D変換・逆拡散部16からの入力信号は~~
、それぞれアレイ合成・信号処理部17により、アレイ処理された後、RAKE合成や誤り訂正等の信号処理がなされて、受信データが得られる。さらに、アレイ合成・信号処理部17では、受信時における指向性を制御するために、上記信号処理時において、上記入力信号に対して複素係数が乗積される。これにより、基地局装置10は、希望波の方向に強く、かつ、干渉波の方向に弱い指向性を有することになるので、干渉波の影響が低減された受信データを得ることができる。すなわち、アレイ合成・信号処理部17では、干渉の影響が除去された受信データが得られる。

【0007】

ところが、RF部13およびRF部14が持つ特性は、内部に設けられたアナログ素子の特性差によりそれぞれ異なるうえ、経時変化や温度変化等の影響を受けて、時々刻々と変化する。A/D変換・逆拡散部15およびA/D変換・逆拡散部16についても同様である。

【0008】

このため、上記各部をそのまま用いた場合に得られる受信データは、受信アンテナ11および受信アンテナ12により受信された各信号に対して、相互に異なる未知の振幅変動および位相回転が加えられたものになる。この結果、基地局装置10は、当初意図した指向性を有することが困難となる可能性がある。

【0009】

そこで、上記のような現象の発生を防ぐために、RF部13およびRF部14ならびにA/D変換・逆拡散部15およびA/D変換・逆拡散部16の特性をそれぞれ測定し、各々の特性差を考慮したうえで、アレイ合成・信号処理部17において乗積される複素振幅を決定する処理がなされる。このような処理は、キャリブレーションと呼ばれる。

【0010】

キャリブレーションの実施方法は、以下の通りである。まず、キャリブレーション用無線信号発生器30により、キャリブレーション用無線信号が送信される。このキャリブレーション信号は、受信アンテナ11および受信アンテナ12を介して、~~基地局装置10により受信される。~~

【0011】

基地局装置10において、上記各受信アンテナにより受信された信号は、それぞれ、RF部13とA/D変換・逆拡散部15およびRF部14とA/D変換・逆拡散部16により、上述したものと同様の処理がなされる。

【0012】

キャリブレーション処理部18では、各A/D変換・逆拡散部により出力された信号を用いて、特性誤差が測定される。さらに、通常の通信時において、RF部13およびRF部14ならびにA/D変換・逆拡散部15およびA/D変換・

逆拡散部 16 に存在する特性誤差が、アレイ合成・信号処理部 17 により相殺されるような補正値が、キャリブレーション処理部 18 における補正テーブルに保存される。以上がキャリブレーションの実施方法である。

【0013】

キャリブレーション後には、アレイ合成・信号処理部 17 による上述した信号処理時において、キャリブレーション処理部 18 における補正テーブルが参照されて、RF 部 13 および RF 部 14 ならびに A/D 変換・逆拡散部 15 および A/D 変換・逆拡散部 16 に存在する特性誤差の影響を最小限に抑える処理がなされる。

【0014】

通常の通信およびキャリブレーションの組み合わせ方法としては、以下に述べる 2 種類の方法がある。まず第 1 に、通常の通信のための時間とは別に、通信システム全体でキャリブレーションを実行する（キャリブレーション用無線信号を処理する）時間を設ける方法がある。すなわち、通常の通信のための時間とは別に設けられた時間において、キャリブレーション用無線信号発生器 30 は、キャリブレーション用無線信号を送信し、基地局装置 10 は、このキャリブレーション用無線信号を用いてキャリブレーションを行う方法である。

【0015】

第 2 に、通常の通信と並行して、キャリブレーションを実行する方法がある。すなわち、キャリブレーション用無線信号発生器 30 は、キャリブレーション用無線信号を常時送信し、基地局装置 10 は、移動局装置 20 との通信を行うと同時に、このキャリブレーション用無線信号を用いてキャリブレーションを行う方法がある。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のアレイアンテナを備えた通信装置においては、以下に述べるような問題がある。すなわち、まず、上述した第 1 の方法を採用した場合においては、基地局装置 10 は、キャリブレーションを実行する際には、移動局装置 20 との通信を中断しなければならない。このため、基地局装置 10 と移動局装

置 2 との間の通信における処理効率が劣化することになる。

【 0 0 1 7 】

さらに、上述した第 2 の方法を採用した場合においては、キャリブレーション用無線信号発生器 3 0 は、キャリブレーション用無線信号を常時送信するので、通信相手である移動局装置 2 0 から基地局装置 1 0 が受信する信号には、このキャリブレーション用無線信号による干渉成分が常時含まれることになる。

【 0 0 1 8 】

すなわち、移動局装置 2 0 が基地局装置 1 0 に対して送信した信号は、上記キャリブレーション用無線信号による干渉を常時受けるため、基地局装置 1 0 により受信されたときには、長区間にわたる干渉を受けた状態となっている。このため、基地局装置 1 0 における受信信号は長区間連続して誤った信号となり、基地局装置 1 0 と移動局装置 2 0 との間の通信が困難となる可能性がある。

【 0 0 1 9 】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、通信相手に及ぼす干渉を少なくしつつ、かつ、通信相手との通信を中断することなく、指向性制御を行う間欠型キャリブレーション装置を提供することを目的とする。

【 0 0 2 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明のキャリブレーション用信号送信機は、キャリブレーション用信号を信号固有の拡散符号を用いて拡散する拡散手段と、拡散されたキャリブレーション用信号を単位フレーム毎に所定時間だけ送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【 0 0 2 1 】

この構成によれば、各単位フレームにおける所定の区間のみににおいて、拡散後のキャリブレーション用信号を送信するので、この拡散後のキャリブレーション用信号を用いてキャリブレーション処理を行う通信装置（例えば基地局装置）およびこの通信装置の各通信相手に及ぼす干渉を少なくすることができる。すなわち、上記所定の区間以外については、いかなる信号も送信しないので、上記通信装置および上記各通信相手に対して全く干渉を与えない。換言すれば、上記通信

装置および上記各通信相手に対して干渉を与える時間を短くすることができる。

【0022】

これにより、上記通信装置および上記各通信相手は、仮にいくらかの干渉を受けたとしても、この干渉を受ける時間は短いので、長区間にわたる誤りを含む信号を受信する可能性が低い。この結果、誤り訂正処理の効果を向上させることが可能となるので、上記通信装置および上記各通信相手は良好な通信を行うことができる。

【0023】

本発明の間欠型キャリブレーション装置は、上記キャリブレーション用信号送信機により送信されたキャリブレーション用信号および信号固有の拡散符号により拡散された通信用信号が同一周波数帯域に多重された信号を受信する受信手段と、前記拡散符号を用いた逆拡散処理により、受信された信号から前記通信用信号および前記キャリブレーション用信号を抽出する抽出手段と、抽出された通信用信号を用いた通信と並行して、抽出されたキャリブレーション用信号を用いたキャリブレーション処理を実行可能なキャリブレーション手段と、前記キャリブレーション処理の結果を用いて、抽出された通信用信号に対して復調処理を行う復調手段と、を具備する構成を採る。

【0024】

この構成によれば、各通信相手毎に信号固有の拡散符号が割り当てられていると同様に、キャリブレーション用信号に対しても信号固有の拡散符号が割り当てられているので、~~上記各通信相手との通常の通信と並行して、すなわち、上記~~
~~各通信相手との通常の通信を中断することなく、任意時にキャリブレーションを~~
行うことができる。さらに、キャリブレーション用信号は、各単位フレームにおける特定の区間のみににおいて（間欠的に）送信されるので、各通信相手に及ぼす干渉を少なくすることができる。

【0025】

本発明の間欠型キャリブレーション装置は、信号固有の拡散符号により拡散されて送信された通信用信号および信号固有の拡散符号により拡散されて単位フレーム毎に所定時間だけ送信されたキャリブレーション用信号が同一周波数帯域に多

重された信号を受信する受信手段と、前記拡散符号を用いた逆拡散処理により、受信された信号から前記通信用信号および前記キャリブレーション用信号を抽出する抽出手段と、抽出された通信用信号を用いた通信と並行して、抽出されたキャリブレーション用信号を用いたキャリブレーション処理を実行可能なキャリブレーション手段と、前記キャリブレーション処理の結果を用いて、抽出された通信用信号に対して復調処理を行う復調手段と、を具備する構成を採る。

【 0 0 2 6 】

この構成によれば、各通信相手毎に信号固有の拡散符号が割り当てられていると同様に、キャリブレーション用信号に対しても信号固有の拡散符号が割り当てられているので、上記各通信相手との通常の通信と並行して、すなわち、上記各通信相手との通常の通信を中断することなく、任意時にキャリブレーションを行うことができる。さらに、キャリブレーション用信号は、各単位フレームにおける特定の区間のみにおいて（間欠的に）送信されるので、各通信相手に及ぼす干渉を少なくすることができる。

【 0 0 2 7 】

本発明の間欠型キャリブレーション装置は、上記構成において、前記通信用信号が、送信される前にインタリーブ処理がなされ、かつ、前記復調手段が、前記復調処理により得られた復調信号に対して、前記インタリーブ処理に対応したデインタリーブ処理を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

本発明によれば、受信された通信用信号は、通信相手によりインタリーブ処理がなされたものであり、さらに、受信された通信用信号から得られた復調信号は、デインタリーブ処理がなされるので、デインタリーブ処理された復調信号においては、キャリブレーション用信号による干渉の影響は時間的に分散されている。これにより、この復調信号を用いた誤り訂正処理の効果を良好に保つことができるので、上記通信相手との良好な通信が実現可能となる。

【 0 0 2 9 】

本発明の基地局装置は、上記いずれかの間欠型キャリブレーション装置を備えた構成を採る。

【0030】

この構成によれば、通信相手に及ぼす干渉を少なくしつつ、かつ、通信相手との通信を中断することなく、受信信号に対する指向性制御を行う間欠型キャリブレーション装置を搭載するので、良好な通信を行う基地局装置を提供することができる。

【0031】

本発明の通信端末装置は、上記基地局装置と無線通信を行う構成を採る。

【0032】

この構成によれば、通信相手に及ぼす干渉を少なくしつつ、かつ、通信相手との通信を中断することなく、受信信号に対する指向性制御を行う間欠型キャリブレーション装置を搭載した基地局装置と無線通信を行うので、良好な通信を行うことが可能な通信端末装置を提供することができる。

【0033】

本発明のキャリブレーション方法は、信号固有の拡散符号により拡散されたキャリブレーション用信号を単位フレーム毎に所定時間だけ送信する送信工程と、送信されたキャリブレーション用信号および信号固有の拡散符号により拡散された通信用信号が同一周波数帯域に多重された信号を受信する受信工程と、前記拡散符号を用いた逆拡散処理により、受信された信号から前記通信用信号および前記キャリブレーション用信号を抽出する抽出工程と、抽出された通信用信号を用いた通信と並行して、抽出されたキャリブレーション用信号を用いたキャリブレーション処理を実行可能なキャリブレーション工程と、前記キャリブレーション処理の結果を用いて、抽出された通信用信号に対して復調処理を行う復調工程と、を具備する方法を採る。

【0034】

この方法によれば、各通信相手毎に信号固有の拡散符号が割り当てられていると同様に、キャリブレーション用信号に対しても信号固有の拡散符号が割り当てられているので、上記各通信相手との通常の通信と並行して、すなわち、上記各通信相手との通常の通信を中断することなく、任意時にキャリブレーションを行うことができる。さらに、キャリブレーション用信号は、各単位フレームにおけ

る特定の区間のみにおいて（間欠的に）送信されるので、各通信相手に及ぼす干渉を少なくすることができる。

【 0 0 3 5 】

本発明のキャリブレーション方法は、上記方法において、前記通信用信号が、送信される前にインタリーブ処理がなされ、かつ、前記復調工程が、前記復調処理により得られた復調信号に対して、前記インタリーブ処理に対応したデインタリーブ処理を行うデインタリーブ工程を具備することを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

この方法によれば、受信された通信用信号は、通信相手によりインタリーブ処理がなされたものであり、さらに、受信された通信用信号から得られた復調信号は、デインタリーブ処理がなされるので、デインタリーブ処理された復調信号においては、キャリブレーション用信号による干渉の影響は時間的に分散されている。これにより、この復調信号を用いた誤り訂正処理の効果を良好に保つことができるので、上記通信相手との良好な通信が実現可能となる。

【 0 0 3 7 】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、信号固有の拡散符号を用いて拡散したキャリブレーション用信号を各単位フレーム毎に所定の時間だけ送信するようにしたことである。

【 0 0 3 8 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 3 9 】

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる間欠型キャリブレーション装置を用いた通信システムの構成を示すブロック図である。図 1 においては、本実施の形態にかかる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置 1 0 1 が移動局装置 1 1 0 と CDMA 方式の無線通信を行い、また、キャリブレーション用無線信号発生器（以下「CAL 信号発生器」という。） 1 2 0 が基地局装置 1 0 1 に対してキャリブレーション用無線信号（以下「CAL 信号」という。）を送信する様子が示されている。なお、ここでは、説明を簡単にするために、基地局装置 1 0

1と無線通信を行う移動局装置を1つとするが、移動局装置の数に限定はない。

【0040】

まず、移動局装置110と基地局装置101との間で行われる通常の通信について説明する。基地局装置101の各通信相手には、CDMA方式の通信システムに用意された相互に異なる複数の拡散符号におけるいずれか1つがそれぞれ割り当てられる。移動局装置110が送信した信号は、その他の移動局装置が送信した信号とともに同一周波数帯域に多重された状態で、受信アンテナ102および受信アンテナ103を介して基地局装置101により受信される。

【0041】

基地局101において、受信アンテナ102および受信アンテナ103により受信された信号は、それぞれRF部104およびRF部105により、周波数変換等の所定の処理がなされる。RF部104およびRF部105により上記所定の処理がなされた信号は、それぞれA/D変換・逆拡散部106およびA/D変換・逆拡散部107により、A/D変換処理および逆拡散処理がなされた後、アレイ合成・信号処理部109に出力される。なお、A/D変換・逆拡散部106およびA/D変換・逆拡散部107のそれぞれにおける逆拡散処理を担う部分においては、相互に異なる複数の拡散符号を用いた逆拡散処理がなされる。

【0042】

A/D変換・逆拡散部106およびA/D変換・逆拡散部107からの入力信号は、それぞれアレイ合成・信号処理部109により、アレイ処理された後、~~AKE合成や誤り訂正等の信号処理がなされて、受信データが得られる。さらに~~
、アレイ合成・信号処理部109では、基地局装置101の受信時の指向性を制御するために、上記信号処理時において、上記入力信号に対して複素係数が乗積される。これにより、基地局装置101は、希望波の方向に強く、かつ、干渉波の方向に弱い指向性を有することになるので、干渉波の影響が低減された受信データを得ることができる。すなわち、アレイ合成・信号処理部109では、干渉の影響が除去された受信データが得られる。

【0043】

以上のような通常の通信と並行して、基地局装置101では、CAL信号発生

器120から送信されたCAL用信号を用いたキャリブレーションが間欠的に実行される。以下、このキャリブレーションについて、さらに図2を参照して説明する。図2は、本発明の実施の形態1にかかる間欠型キャリブレーション装置を用いた通信システムにおけるCAL用信号発生器120によるCAL用信号の送信タイミングの一例を示す模式図である。

【0044】

CAL用信号発生器120には、上述した相互に異なる複数の拡散符号のうちの1つが、固定的に割り当てられている。これにより、CAL用信号発生器120は、基本的にいつでもCAL用信号を送信することができる。なお、説明の便宜上、CAL用信号発生器120に固定的に割り当てられた拡散符号を「CAL用拡散符号」と称する。CAL用信号発生器120における拡散部（図示しない）は、このCAL用信号発生器120に割り当てられた拡散符号を用いて、CAL用信号を拡散する。

【0045】

また、CAL用信号発生器120における送信部（図示しない）は、フレームタイミングを生成することができるものであり、このフレームタイミングをトリガとして、上記拡散部により拡散されたCAL用信号を送信する。すなわち、CAL用信号発生器120における送信部は、図2の上段に示すようなフレームタイミングを生成し、このフレームタイミングをトリガとして、図2の下段に示すようなタイミングで拡散後のCAL用信号を送信する。

【0046】

さらに、CAL用信号発生器120における送信部は、図2の下段に示すように、拡散後のCAL用信号を常時送信するのではなく、1フレーム（単位フレーム）におけるあらかじめ定められた信号長だけの時間にわたって拡散後のCAL用信号を送信する。この拡散後のCAL用信号の長さは、基地局装置101におけるキャリブレーション効果の程度や、基地局装置101の通信相手（ここでは移動局110）に及ぼす干渉の程度等の様々な条件に応じて適宜定められるものである。

【0047】

なお、図2には、拡散後のCAL信号の発生タイミングおよび信号長が各フレーム間で共通となっている場合について示されているが、本発明は、拡散後のCAL信号の発生タイミングおよび信号長を各フレーム毎に変化させた場合にも適用可能なものである。この場合には、各フレームにおける拡散後のCAL信号の発生タイミングおよび信号長が基地局101により認識されるようにすればよい。

【0048】

CAL用信号発生器120により送信されたCAL用信号は、基地局装置10の通信相手（ここでは移動局装置110）により送信された信号とともに同一周波数帯域に多重された状態で、受信アンテナ102および受信アンテナ103を介して、基地局装置101により受信される。基地局装置101において、上記各受信アンテナにより受信された信号は、それぞれ、RF部104とA/D変換・逆拡散部106およびRF部105とA/D変換・逆拡散部107により、上述した通常の通信時と同様の処理がなされる。

【0049】

ここで、A/D変換・逆拡散部106およびA/D変換・逆拡散部107のそれぞれにおける逆拡散処理を担う部分においては、CAL用信号発生器120に固定的に割り当てられた拡散符号を用いた逆拡散処理もなされる。この拡散符号で逆拡散処理された信号は、その他の拡散符号で逆拡散された信号とともに、アレイ合成・信号処理部109に出力される。

【0050】

さらに、キャリブレーション処理部108では、CAL用拡散符号での逆拡散処理により得られた信号を用いたキャリブレーションがなされる。ここで、キャリブレーション処理部108によるキャリブレーションについて説明する。

【0051】

まず、CAL用信号発生器120により生成されたフレームタイミングをトリガとして、A/D変換・逆拡散部106およびA/D変換・逆拡散部107の各出力信号（具体的には、上記各A/D変換・逆拡散部のそれぞれにおけるCAL用拡散符号での逆拡散処理を担う部分による各出力信号）の観測が開始される。

【0052】

この後、観測された上記各出力信号の振幅および位相が、あらかじめ定められたCAL用信号長だけの時間（図2参照）にわたって、所望の信号点からどれだけずれているかについて測定される。この測定結果は、上記時間において平均化される。これにより、各受信無線系（図1では2系統）毎の特性誤差が測定される。さらに、RF部104およびRF部105ならびにA/D変換・逆拡散部106およびA/D変換・逆拡散部107に存在する特性誤差が、アレイ合成・信号処理部109での処理により相殺されるような補正值が算出される。例えば、受信信号がRF部104とA/D変換・逆拡散部106を通過する際の変動量を $Ae^{j\theta}$ とし、受信信号がRF部105とA/D変換・逆拡散部107を通過する際の変動量を $Be^{j\phi}$ とした場合には、アレイ合成・信号処理部109において、A/D変換・逆拡散部106からの逆拡散された信号信号に $1/A \cdot e^{-j\theta}$ を乗積し、A/D変換・逆拡散部107からの逆拡散された信号に $1/B \cdot e^{-j\phi}$ を乗積すれば、各受信無線系における特性誤差を相殺できる。このような「 $1/A \cdot e^{-j\theta}$ 」および「 $1/B \cdot e^{-j\phi}$ 」を各受信無線系における補正值として用いればよい。この補正值は、補正テーブルに書き込まれる。以上が、キャリブレーション処理部108によるキャリブレーションである。

【0053】

上記のようなキャリブレーション終了後、アレイ合成・信号処理部109では、キャリブレーション処理部108における補正テーブルが参照されて、RF部104およびRF部105ならびにA/D変換・逆拡散部106およびA/D変換・逆拡散部107に存在する特性誤差の影響を最小限に抑えるように、上記各A/D変換・逆拡散処理部の出力信号に対して、アレイ処理および復調処理がなされる。これにより、RF部104およびA/D変換・逆拡散部106ならびにRF部105およびA/D変換・逆拡散部107における特性誤差に関係なく、所望の指向性を有する受信データが得られる。

【0054】

このように、CAL用信号発生器は、各単位フレームにおける特定の区間のみにおいて（間欠的に）拡散後のCAL用信号を送信するので、本実施の形態にか

かる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置およびこの基地局装置の各通信相手に及ぼす干渉を少なくすることができる。すなわち、C A L 用信号発生器は、C A L 用信号送信時以外については、いかなる信号も送信しないので、本実施の形態にかかる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置および上記各通信相手に対して全く干渉を与えない。換言すれば、C A L 用信号発生器は、本実施の形態にかかる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置および上記各通信相手に対して干渉を与える時間（区間）を短くすることができる。

【0055】

これにより、本実施の形態にかかる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置および上記各通信相手は、仮にいくらかの干渉を受けたとしても、この干渉を受ける時間は短いので、長区間にわたる誤りを含む信号を受信する可能性が低い。この結果、誤り訂正処理の効果を向上させることが可能となるので、本実施の形態にかかる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置および上記各通信相手は良好な通信を行うことができる。

【0056】

さらに、本実施の形態にかかる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置は、各通信相手との通信を中断することなく、キャリブレーションを行うことができる。これにより、上記基地局装置と各通信相手との間の通信における処理効率の劣化を防止することもできる。

【0057】

以上のように、本実施の形態によれば、通信相手に及ぼす干渉を少なくしつつ、かつ、通信相手との通信を中断することなく、指向性制御を行う間欠型キャリブレーション装置を提供することができる。

【0058】

なお、本実施の形態においては、C A L 用信号発生器が、各単位フレームについて所定時間だけC A L 用信号を1回ずつ送信する場合について説明したが、本発明は、これに限定されず、C A L 用信号発生器が、各単位フレームについて所定時間だけC A L 用信号を送信する回数を2回以上にする場合について適用する

ことが可能なものである。さらに、本発明は、各单位フレーム毎にCAL用信号の送信の有無を変更するようにした場合にも適用可能なものである。

【0059】

(実施の形態2)

本実施の形態では、インタリーブを用いて、CAL用信号による各通信相手に対する干渉の影響をさらに抑える場合について説明する。以下、本実施の形態にかかる間欠型キャリブレーション装置について、図3を参照して説明する。

【0060】

図3は、本発明の実施の形態2にかかる間欠型キャリブレーション装置を用いた通信システムの構成を示すブロック図である。なお、図3における実施の形態1(図1)と同様の構成については、図1と同一の符号を付して、その詳しい説明を省略する。

【0061】

CAL用信号発生器320の基本的な構成は、実施の形態1におけるCAL用信号発生器120と同様である。CAL用信号発生器320がCAL用信号発生器120と相違する点は、以下の通りである。図4は、本発明の実施の形態2にかかる間欠型キャリブレーション装置を用いた通信システムにおけるCAL用信号発生器320によるCAL用信号の送信タイミングの一例を示す模式図である。

【0062】

~~CAL用信号発生器320における送信部(図示しない)は、フレームタイ~~
ミングおよびスロットタイミングを生成することができるものであり、このフレームタイミングをトリガとして拡散後のCAL用信号を送信する。すなわち、CAL用信号発生器320における送信部(図示しない)は、図4の上段に示すようなフレームタイミングを生成し、このフレームタイミングをトリガとして、図4の中段に示すような1スロット長の拡散後のCAL用信号を送信する。

【0063】

移動局装置310は、インタリーブを備えており、インタリーブを施した信号を、図4の下段に示すようなタイミングで基地局装置301に対して送信する。

移動局装置 310 によるインタリーブとしては、チップインタリーブやシンボルインタリーブ等の様々なインタリーブを用いることができる。

【0064】

CAL 用信号発生器 320 により送信された CAL 用信号、および、移動局装置 310 により送信された信号は、ともに同一周波数帯域に多重された状態で、受信アンテナ 102 および受信アンテナ 103 を介して、基地局装置 301 により受信される。

【0065】

本実施の形態にかかる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置 301 は、実施の形態 1 の基地局装置 101 におけるキャリブレーション処理部 108 およびアレイ合成・信号処理部 109 を変更したものである。

【0066】

キャリブレーション処理部 302 は、CAL 用信号発生器 320 により生成されたフレームタイミングをトリガとして、A/D 変換・逆拡散部 106 および A/D 変換・逆拡散部 107 の各出力信号（具体的には、上記各 A/D 変換・逆拡散部のそれぞれにおける CAL 用拡散符号での逆拡散処理を担う部分による各出力信号）の観測を開始する。また、キャリブレーション処理部 302 は、観測された上記各出力信号の振幅および位相が、所望の信号点からどれだけずれているかについて、図 4 に示した CAL 用信号長（1 スロット長）だけの時間にわたって測定する。

【0067】

アレイ合成部 303 および信号処理部 304 は、実施の形態 1 におけるアレイ合成・信号処理部 109 を分離したものであり、さらに、信号処理部 304 は信号処理部 109 にデインタリーブを搭載したものである。この信号処理部 304 は、アレイ合成された信号に対して、デインタリーブ処理を行った後、誤り訂正処理を施して復調処理を行い、受信データを出力する。なお、信号処理部 304 によるデインタリーブとしては、移動局装置 310 によるインタリーブに対応したデインタリーブが用いられる。

【0068】

次いで、移動局装置 310 がインタリーブ処理した信号を送信し、基地局装置 301 がデインタリーブ処理することによる効果について、図 5 を参照して説明する。図 5 は、本発明の実施の形態 2 にかかる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置により得られた受信信号における CAL 用信号による干渉の影響を示す概念図である。

【0069】

図 5 において、下段には、基地局装置 301 により受信されデインタリーブ処理された、移動局装置による送信信号が示されている。上段には、CAL 用信号発生器 320 により送信された CAL 用信号がデインタリーブ処理された場合の様子が示されている。

【0070】

図 5 から明らかなように、基地局装置 301 により受信された移動局装置による送信信号からみて、CAL 用信号による成分が時間的に細分化されている。すなわち、上記送信信号における CAL 用信号による干渉がある一定の時間に集中するということがない。これにより、信号処理部 304 による誤り訂正処理時に誤りが発生する可能性が抑えられる。

【0071】

このように、本実施の形態によれば、CAL 用信号発生器が各单位フレームにおける特定の区間のみにおいて（間欠的に）CAL 用信号を送信するだけでなく、通信相手はインタリーブ処理を施した信号を送信し、本実施の形態にかかる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置は上記通信相手からの信号をデインタリーブして受信データを得るので、得られた受信データにおける CAL 用信号による干渉の影響は時間的に分散される。

【0072】

これにより、上述した実施の形態 1 に比べて、本実施の形態にかかる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置および各通信相手に対して与えられる干渉の区間をさらに短くすることができる。したがって、誤り訂正処理の効果を向上させることが可能となるので、本実施の形態にかかる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置および上記各通信相手は、さらに良好な通信を行う

ことができる。

【0073】

なお、本発明にかかる間欠型キャリブレーション装置は、デジタル移動体通信システムにおいて用いられる基地局装置に搭載可能なものである。

【0074】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、信号固有の拡散符号を用いて拡散したキャリブレーション用信号を各単位フレーム毎に所定の時間だけ送信するので、通信相手に及ぼす干渉を少なくしつつ、かつ、通信相手との通信を中断することなく、指向性制御を行う間欠型キャリブレーション装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1にかかる間欠型キャリブレーション装置を用いた通信システムの構成を示すブロック図

【図2】

実施の形態1にかかる間欠型キャリブレーション装置を用いた通信システムにおけるCAL用信号の送信タイミングの一例を示す模式図

【図3】

本発明の実施の形態2にかかる間欠型キャリブレーション装置を用いた通信システムの構成を示すブロック図

【図4】

実施の形態2にかかる間欠型キャリブレーション装置を用いた通信システムにおけるCAL用信号の送信タイミングの一例を示す模式図

【図5】

実施の形態2にかかる間欠型キャリブレーション装置を備えた基地局装置により得られた受信信号におけるCAL用信号による干渉の影響を示す概念図

【図6】

従来のアレイアンテナを備えた通信装置を備えた基地局装置の構成、および、

この基地局装置および移動局装置を含む無線通信システムの様子を示す図

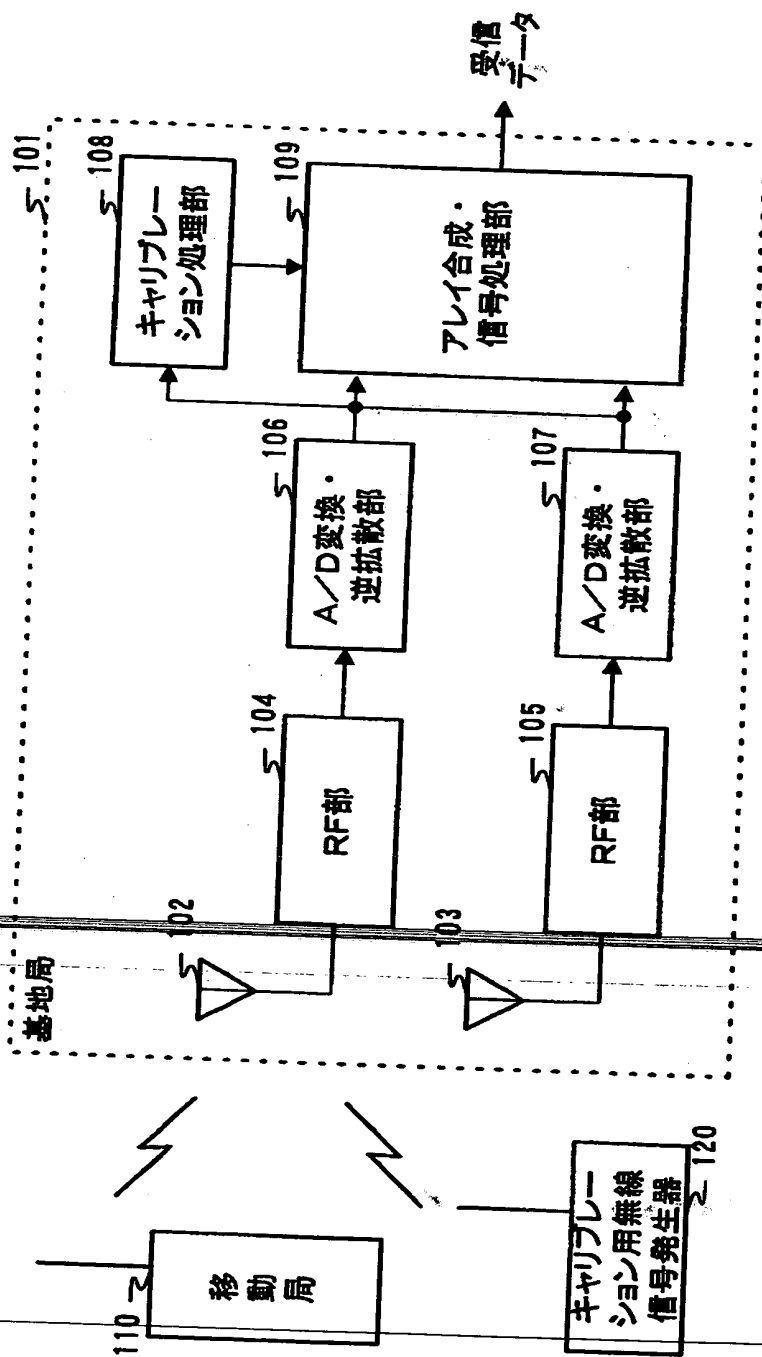
【符号の説明】

- 1 0 1, 3 0 1 基地局装置
- 1 0 2, 1 0 3 アンテナ
- 1 0 4, 1 0 5 R F 部
- 1 0 6, 1 0 7 A / D 変換・逆拡散部
- 1 0 8, 3 0 2 キャリブレーション処理部
- 1 0 9 アレイ合成・信号処理部
- 1 1 0, 3 1 0 移動局装置
- 1 2 0, 3 2 0 キャリブレーション用無線信号発生器
- 3 0 3 アレイ合成部
- 3 0 4 信号処理部

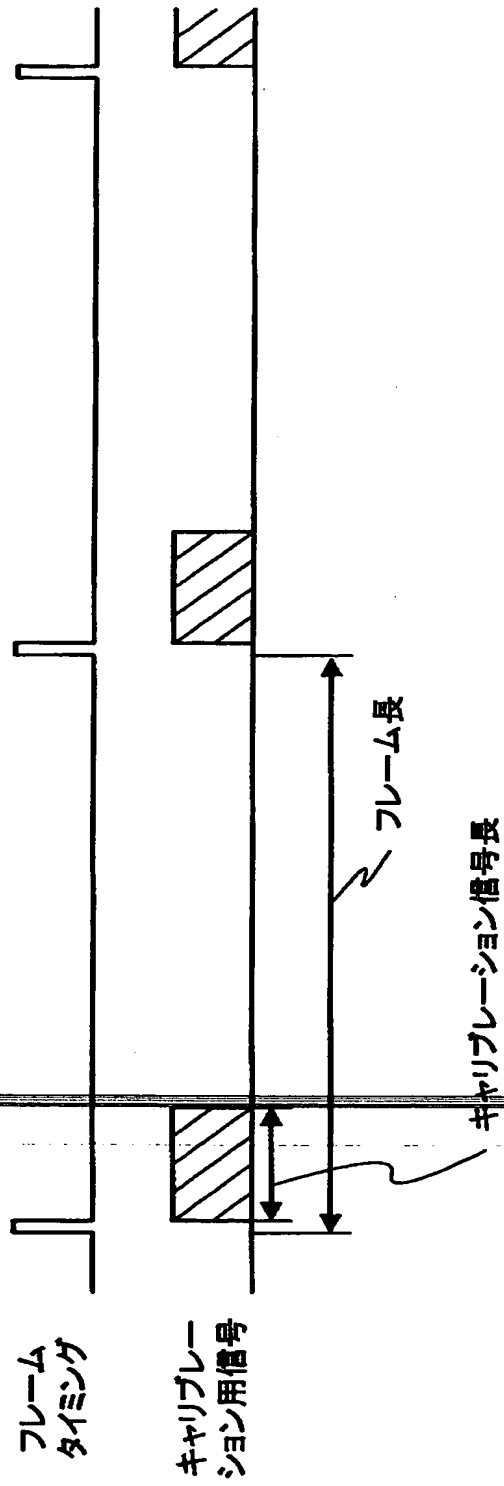
【書類名】

図面

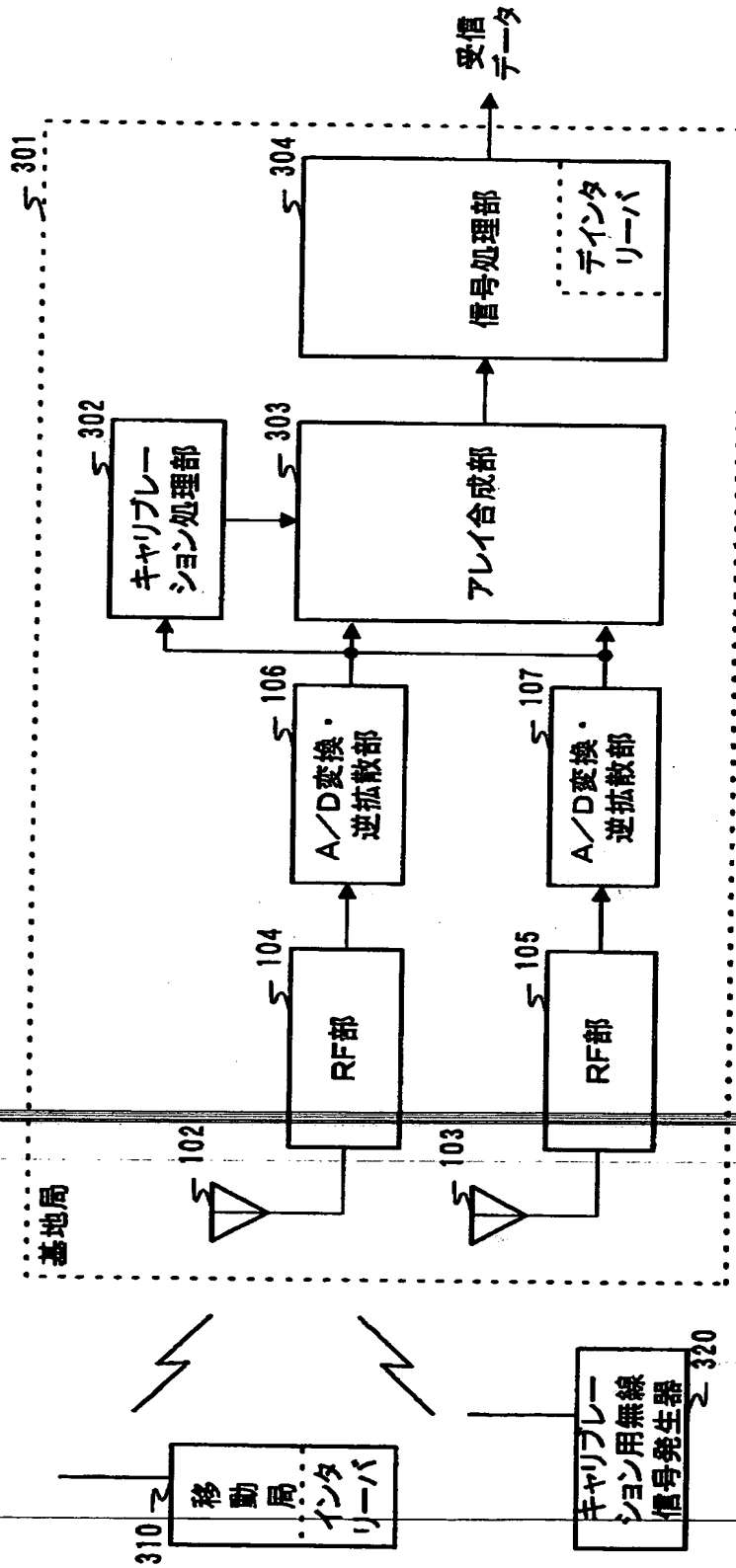
【図1】



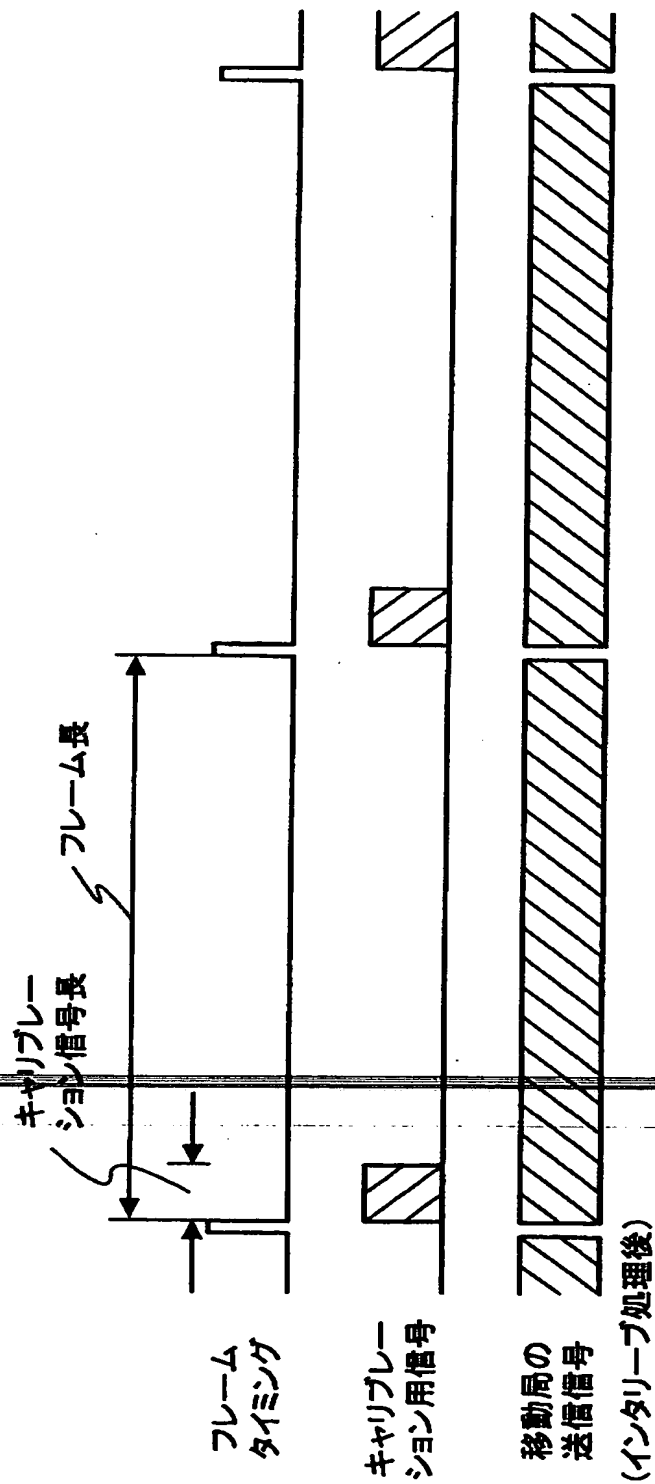
【図2】



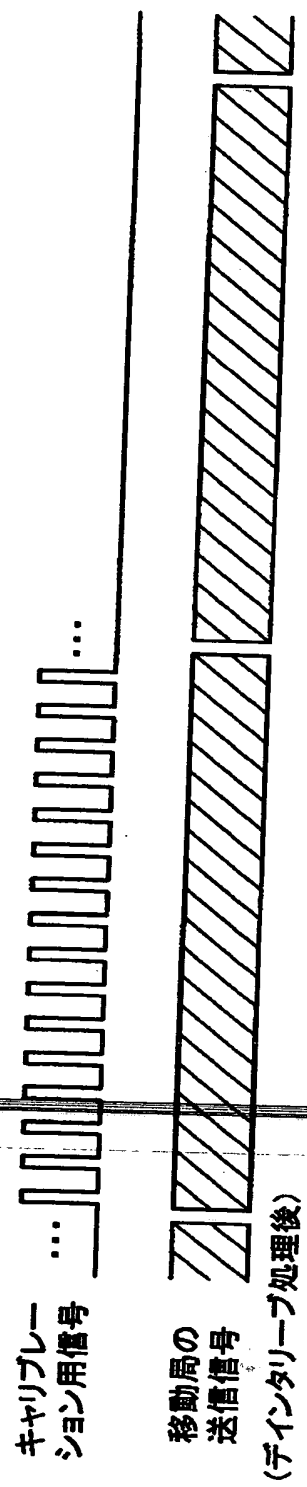
【図3】



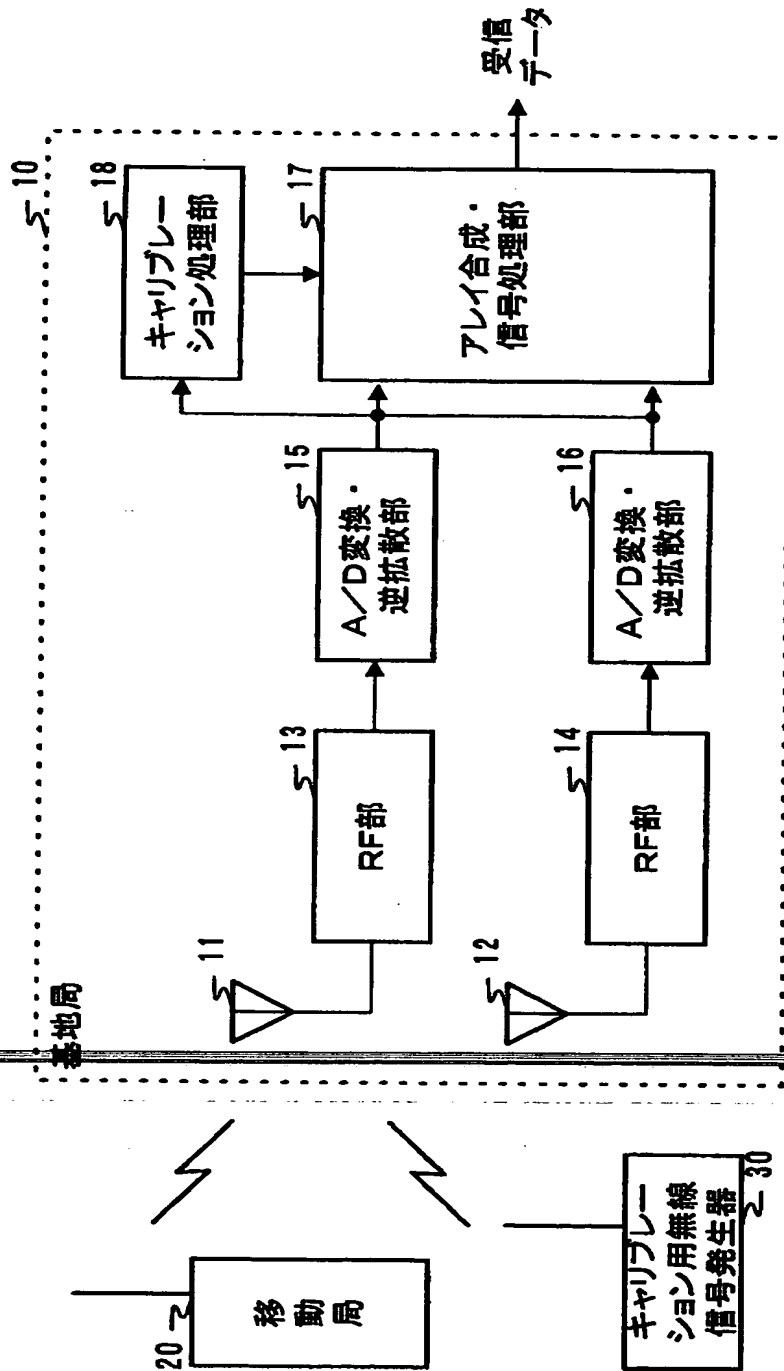
【図4】



【図5】



【図 6】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 通信相手に及ぼす干渉を少なくしつつ、かつ、通信相手との通信を中断することなく、指向性制御を行うこと。

【解決手段】 基地局 1 0 1 は、移動局装置 1 1 0 により信号固有の拡散符号により拡散されて送信された通信用信号、および、C A L 用無線信号発生器 1 2 0 により信号固有の拡散符号により拡散されて単位フレーム毎に所定時間だけ送信された C A L 用信号が同一周波数帯域に多重された信号を受信する。A / D 変換・逆拡散部 1 0 6 および A / D 変換・逆拡散部 1 0 7 は、受信信号から上記通信用信号および C A L 用信号を抽出する。キャリブレーション処理部 1 0 8 は、上記通信用信号を用いた通信と並行して、上記 C A L 用信号を用いてキャリブレーション処理を行う。アレイ合成・信号処理部 1 0 9 は、キャリブレーション処理の結果を用いて、上記通信用信号に対して復調処理を行う。

【選択図】

図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)